



(43) 国際公開日
2006年1月12日 (12.01.2006)

PCT

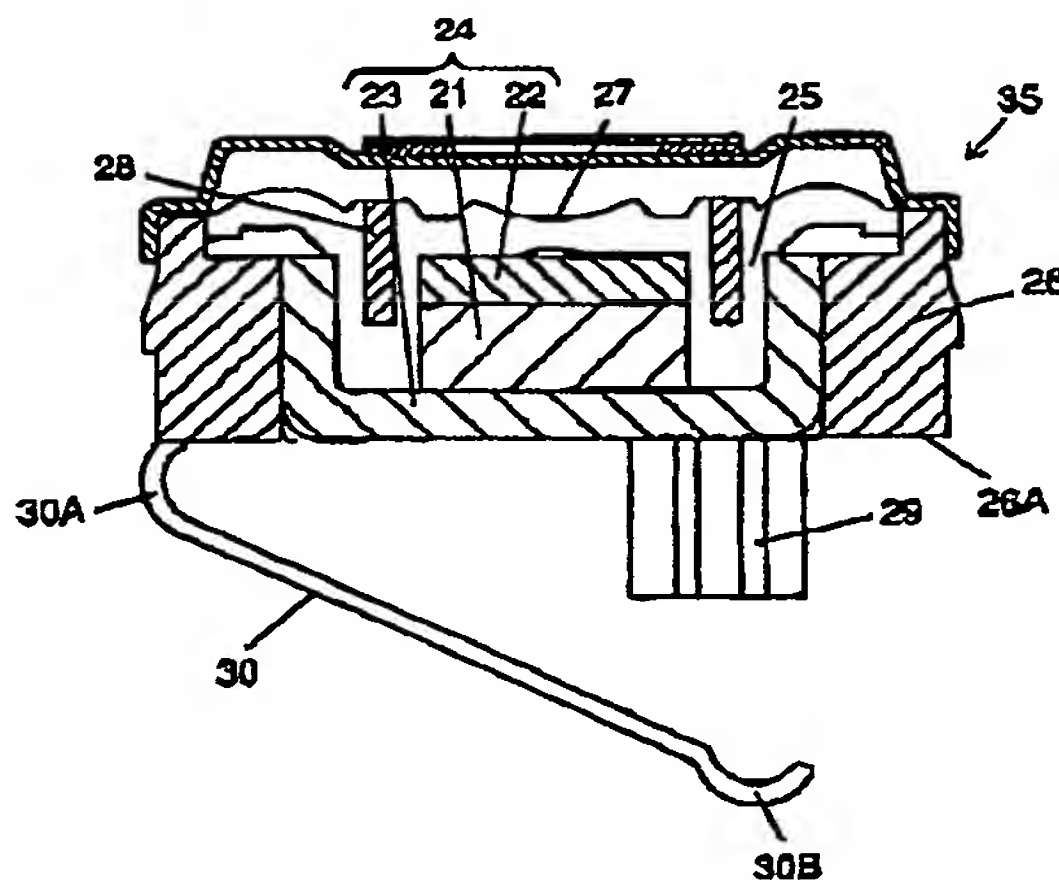
(10) 国際公開番号
WO 2006/003821 A1

- (51) 国際特許分類⁷: H04R 1/02, 1/06, 7/12, 9/02
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/011414
(22) 国際出願日: 2005年6月22日 (22.06.2005)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2004-195190 2004年7月1日 (01.07.2004) JP
(71) 出願人 (米国を除く全ての指定国について): 松下電
器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUS-
TRIAL CO., LTD.) (JP/JP); 〒5718501 大阪府門真市大
字門真 1006 番地 Osaka (JP).
(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人 (米国についてのみ): 本田 一樹
(HONDA, Kazuki). 佐野 浩司 (SANO, Koji). 山崎

- 一也 (YAMASAKI, Kazuya). 久保 和隆 (KUBO,
Kazutaka). 隅山 昌英 (SUMIYAMA, Masahide).
(74) 代理人: 岩橋 文雄 . 外 (IWAHASHI, Fumio et al.); 〒
5718501 大阪府門真市大字門真 1006 番地 松下電
器産業株式会社内 Osaka (JP).
(81) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の国内保護
が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG,
BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK,
DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR,
HU, ID, IL, IN, IS, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK,
LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX,
MZ, NA, NG, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU,
SC, SD, SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT,
TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.
(84) 指定国 (表示のない限り、全ての種類の広域保護
が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA,
[続葉有])

(54) Title: ELECTRO-ACOUSTIC CONVERTER AND ELECTRONIC DEVICE USING THE SAME

(54) 発明の名称: 電気音響変換器とそれを用いた電子機器



(57) Abstract: An electro-acoustic converter includes a magnetic circuit, a frame, a diaphragm, a voice coil, a terminal, and a stopper. The frame is connected to the magnetic circuit. The diaphragm is connected to a periphery of the frame. The voice coil is connected to the diaphragm and a part of it is arranged in a magnetic gap of the magnetic circuit. The terminal is made of a metal plate having a spring characteristic and conductivity and a part of it is fixed to the frame. The terminal has a bending portion and a contact portion to be connected to an external circuit and is electrically connected to the voice coil. The stopper is arranged at an outer circumference of the metal plate constituting the terminal at the frame side with respect to the bending portion of the terminal and protrudes from the surface where the contact portion side of the terminal protrudes from the frame. The stopper regulates bending degree of the metal plate constituting the terminal within a reversible limit of the metal material.

(57) 要約: 電気音響変換器は、磁気回路と、振動板と、ボイスコイルと、ターミナルと、ストッパとを有する。フレームは磁気回路に結合され、振動板はフレームの周縁部に結合されている。ボイスコイルは振動板に結合されるとともに、その一部が磁気回路の磁気ギャップに配置されている。ターミナルは、バネ性と導電性とを有する金属板からなり、その一部がフレームに固定されている。ターミナルは、折り曲げ部と外部回路に接続する

[続葉有]

BEST AVAILABLE COPY

WO 2006/003821 A1



SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

添付公開書類:

— 国際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

ための接点部とを有し、ボイスコイルに電気的に接続されている。ストッパは、ターミナルの折り曲げ部よりフレーム側の、ターミナルを構成する金属板の外周に設けられ、ターミナルの接点部側がフレームから突出する面から突出している。ストッパは、ターミナルを構成する金属板の折り曲げを金属材料の可逆限界値以内に規制している。

明 細 書

電気音響変換器とそれを用いた電子機器

技術分野

- [0001] 本発明は各種音響機器や情報通信機器に使用される電気音響変換器および携帯電話やゲーム機器等の電子機器に関する。

背景技術

- [0002] 図6は従来の電気音響変換器の断面図であり、携帯電話等の電子機器に搭載されるスピーカやレシーバとして用いられている。マグネット1は上部プレート2とヨーク3とにより挟み込まれ、内磁型の磁気回路4が構成されている。ヨーク3は樹脂製のフレーム6に圧入され接着により結合されている。振動板7はフレーム6の周縁部に接着されている。振動板7を駆動させるためのボイスコイル8は、振動板7に結合されるとともに、磁気回路4の磁気ギャップ5に嵌まり込んでいる。
- [0003] ボイスコイル8のリード線は、ターミナル10の一方の端に半田付けにて結合されている。フレーム6はターミナル10の一部をモールドしている。そしてフレーム6の外形寸法よりターミナル10が外部にはみ出さないように、ターミナル10は中央部10Aにて折り曲げられている。ターミナル10は、一枚のシート状の金属板を折り曲げ加工して構成され、この金属板のパネ圧を利用して可動端10Bにてシステム側の給電部と接触する。ストッパ9はフレーム6の下端を延長して設けられ、フレーム6の射出成形時に樹脂により一体に成形されている。
- [0004] ストッパ9はターミナル10を構成する金属板の折り曲げが金属材料の可逆限界値を超えないように、ターミナル10の折り曲げ範囲を規制している。これによりスピーカ11を機器に取り付ける場合に強く押さえつけてもターミナル10が可逆限界値を超えて折り曲げられることが防止される。そのためスピーカ11の取り付け時にターミナル10が折れたり、ターミナル10のパネ圧が不足して機器との接触が不安定になったりする不都合が解消されている。スピーカ11は例えば、特開2003-37890号公報に開示されている。
- [0005] しかしながら、スピーカ11を組み込んだ機器を誤って落下させると、過大な衝撃力

によりストッパ9が破壊されてしまうことがある。このようにストッパ9が破壊されると、ターミナル10の金属端子のパネ圧の可逆限界値を超えて、機器側の給電部との接触が不安定になる。そのため機器に衝撃がかかったり、振動したりした時に接触不良が発生し、信号がとぎれてしまう。

発明の開示

[0006] 本発明の電気音響変換器は、磁気回路と、振動板と、ボイスコイルと、ターミナルと、ストッパとを有する。フレームは磁気回路に結合され、振動板はフレームの周縁部に結合されている。ボイスコイルは振動板に結合されるとともに、その一部が磁気回路の磁気ギャップに配置されている。ターミナルは、パネ性と導電性とを有する金属板からなり、その一部がフレームに固定されている。ターミナルは、折り曲げ部と外部回路に接続するための接点部とを有し、ボイスコイルに電気的に接続されている。ストッパは、ターミナルの折り曲げ部よりフレーム側の、ターミナルを構成する金属板の外周に設けられ、ターミナルの接点部側がフレームから突出する面から突出している。ストッパは、ターミナルを構成する金属板の折り曲げを金属材料の可逆限界値以内に規制している。この強化されたストッパではストッパ自体の変形を最小限にとどめられる。このため、スピーカを機器に取り付ける時に、スピーカの押さえ込み寸法を大きく設定したり、携帯電話等の電子機器を誤って落下させ、ターミナルやストッパに過大な衝撃力が加わっても、ストッパが変形したり、壊れてしまうことがない。また本発明はこのような電気音響変換器と、電気音響変換器に給電する電子回路とを有する電子機器である。

図面の簡単な説明

- [0007] [図1]図1は本発明の実施の形態によるスピーカの断面図である。
- [図2]図2は図1に示すスピーカにおいてターミナルを曲げた状態を示す断面図である。
- [図3A]図3Aは図1に示すスピーカの斜視図である。
- [図3B]図3Bは本発明の実施の形態による他のストッパを示す要部拡大斜視図である。
- [図4]図4は本発明の実施の形態による電子機器の要部断面図である。

[図5]図5は図4に示すに示す電子機器においてターミナルを曲げた状態を示す要部断面図である。

[図6]図6は従来のスピーカの断面図である。

符号の説明

- [0008] 1 マグネット
2 上部プレート
3 ヨーク
4 磁気回路
5 磁気ギャップ
6 フレーム
7 振動板
8 ボイスコイル
9 ストップ
10 ターミナル
10A 中央部
10B 可動端
11 スピーカ
21 マグネット
22 上部プレート
23 ヨーク
24 磁気回路
25 磁気ギャップ
26 フレーム
26A 面
27 振動板
28 ボイスコイル
29 ストップ
29A, 29D 面

- 29B 補強リブ
- 29C 端面
- 30 ターミナル
- 30A 折り曲げ部
- 30B 接点部
- 35 スピーカ
- 40 電子回路
- 60 表示モジュール
- 70 外装ケース
- 80 携帯電話

発明を実施するための最良の形態

- [0009] 図1、図2は本発明の実施の形態におけるスピーカの断面図であり、図1はターミナルに荷重がかからず伸びた状態、図2は折り曲がって下死点に達した状態を示している。図3Aは同スピーカの斜視図である。本実施の形態では、その外形が長方形タイプのスリムスピーカに適用した例について示しているがこれに限定されない。
- [0010] マグネット21は上部プレート22とヨーク23とにより挟み込まれ、内磁型の磁気回路24が構成されている。磁気回路24の一部であるヨーク23は樹脂製のフレーム26に圧入され接着により結合されている。振動板27はフレーム26の周縁部に結合(接着)されている。振動板27を駆動させるためのボイスコイル28は、振動板27に結合されるとともに、その一部が磁気回路24の磁気ギャップ25に配置されている。図1、図2では内磁型の磁気回路が形成されているが、外磁型でもよい。
- [0011] ボイスコイル28のリード線は、ターミナル30に半田付けにて電気的に接続されている。ターミナル30の一部はフレーム26に埋め込まれて固定されている。そしてフレーム26の外形寸法よりターミナル30が外部にはみ出さないように、ターミナル30は折り曲げ部30Aにて折り曲げられている。ターミナル30は、バネ性と導電性とを有する一枚のシート状の金属板を折り曲げ加工して構成され、この金属板のバネ圧を利用して接点部30Bにて機器側の給電部と接触する。ターミナル30を構成する金属板は例えばリン青銅や銅チタン合金などからなり、導電性とバネ性とを両立する。これら単

一の材料以外に、接点部30B側に導電性のよい銅等の材料を用いたり、金メッキを施したり、反対側にバネ性の強いバネ鋼材やチタン等の材料を用いたクラッド材を適用してもよい。

- [0012] ストップ29は、シート状の金属板であるターミナル30の折り曲げ部30Aよりフレーム26側の外周の少なくとも一部を実質的に直角形状に折り曲げ加工して形成されている。この構成により、スピーカ35を強く押さえつけて取り付けても、ターミナル30のストップ29が当たり、それ以上動かなくなる。このようにしてストップ29は、ターミナル30を構成する金属板の折り曲げが金属材料の可逆限界値を超えないようにする。
- [0013] また、携帯電話等の電子機器を誤って落下させ、ターミナル30に過大な衝撃力が加わっても、ストップ29が変形したり、潰れたりすることがない。よって、ターミナル30の金属端子のバネ圧の可逆限界値を超えてしまうことがなくなり、ターミナル30のバネ圧が減少してしまうことがない。
- [0014] ストップ29は、フレーム26の、ターミナル30が突出する面26Aから突出して設けられている。そして前述のように、ストップ29は面26Aに対して実質的に垂直に突出していることが好ましい。この構成により、ストップ29は携帯電話等の電子機器の給電部からの加圧に対してスピーカ35を実質的に直角形状に支える。この構成ではターミナル29が保護されるとともに、ストップ29自体の変形が最小限にとどめられる。さらに面26Aに対向する端面29Cが面26Aと実質的に平行であることが好ましい。これによってストップ29は荷重を端面29C全体で受ける。これらいずれの構成によっても、スピーカ35を強く押さえつけて取り付けの際にストップ29が変形しにくい。
- [0015] なお図1では、ストップ29は、1つのターミナル30につき、1箇所設けられているが2箇所以上、例えば図3Bに示すようにターミナル30を構成する金属の対向する両側面に設けてもよい。この構成により、さらにストップが変形しにくくなる。
- [0016] また、ストップ29は、図3Aに示すように、少なくともその一部をさらに実質的に直角形状に折り曲げ加工して補強部である面29Aを形成してもよい。すなわち、ストップ29は面26Aの正面視において直交する2つの面29A, 29Dを有していることが好ましい。補強部29Aを形成することで、さらにストップ29の強度が向上する。なお、面29Aと面29Dとは必ずしも直交していなくても、 0° を超え 180° 未満の角度を互いの

間に形成していれば効果が得られる。

- [0017] さらに図3Aに示すように、ストップ29や補強部29Aに、補強リブ29Bを形成してもよい。補強リブ29Bはストップ29がフレーム26から突出する方向と実質的に平行に設けられている。この構成により、さらにストップ29の強度が向上する。
- [0018] 次に、ストップ29を有するスピーカ35を電子機器に組み込む構造について説明する。図4、図5は本発明の実施の形態における携帯電話の要部断面図である。電子機器である携帯電話80はスピーカ35を搭載している。
- [0019] 携帯電話80はスピーカ35と電子回路40と液晶等の表示モジュール60を有する。これらの各部品やモジュール等は外装70の内部に搭載されて携帯電話80の要部を構成している。そして スピーカ35のターミナル30と電子回路40とは、バネ圧をかけられた状態で接点部30Bにて接触し、電氣的に接続されている。電子回路40が給電することによりスピーカ35が駆動されて音を発する。
- [0020] この構成により、スピーカ35を携帯電話80に取り付ける時に、スピーカ35の押さえ込み寸法を大きく設定してもストップ29がターミナルの過度の変形を防ぐ。また携帯電話80を誤って落下させ、ターミナル30に過大な衝撃力が加わっても、ストップ29が変形したり壊れたりすることがない。すなわち、ターミナル30が金属板のバネ圧の可逆限界値を超えて曲がってしまうことがなくなり、ターミナル30のバネ圧が減少してしまうことがない。なお、この限界値は金属板の折り曲げ角度や、折り曲げ部30Aの形状、さらにはかかる負荷すなわちストレスの強度や回数で示される。
- [0021] このため、ターミナル30は常時、強いバネ圧を維持することができ、携帯電話80の電子回路40の給電部との接触結合が安定化する。そして携帯電話80に衝撃がかかったり、振動したりした時でも、接触不良を発生することがないため、信号がとぎれることなく安定する。よって、携帯電話等の電子機器の信頼性や品質が向上する。

産業上の利用可能性

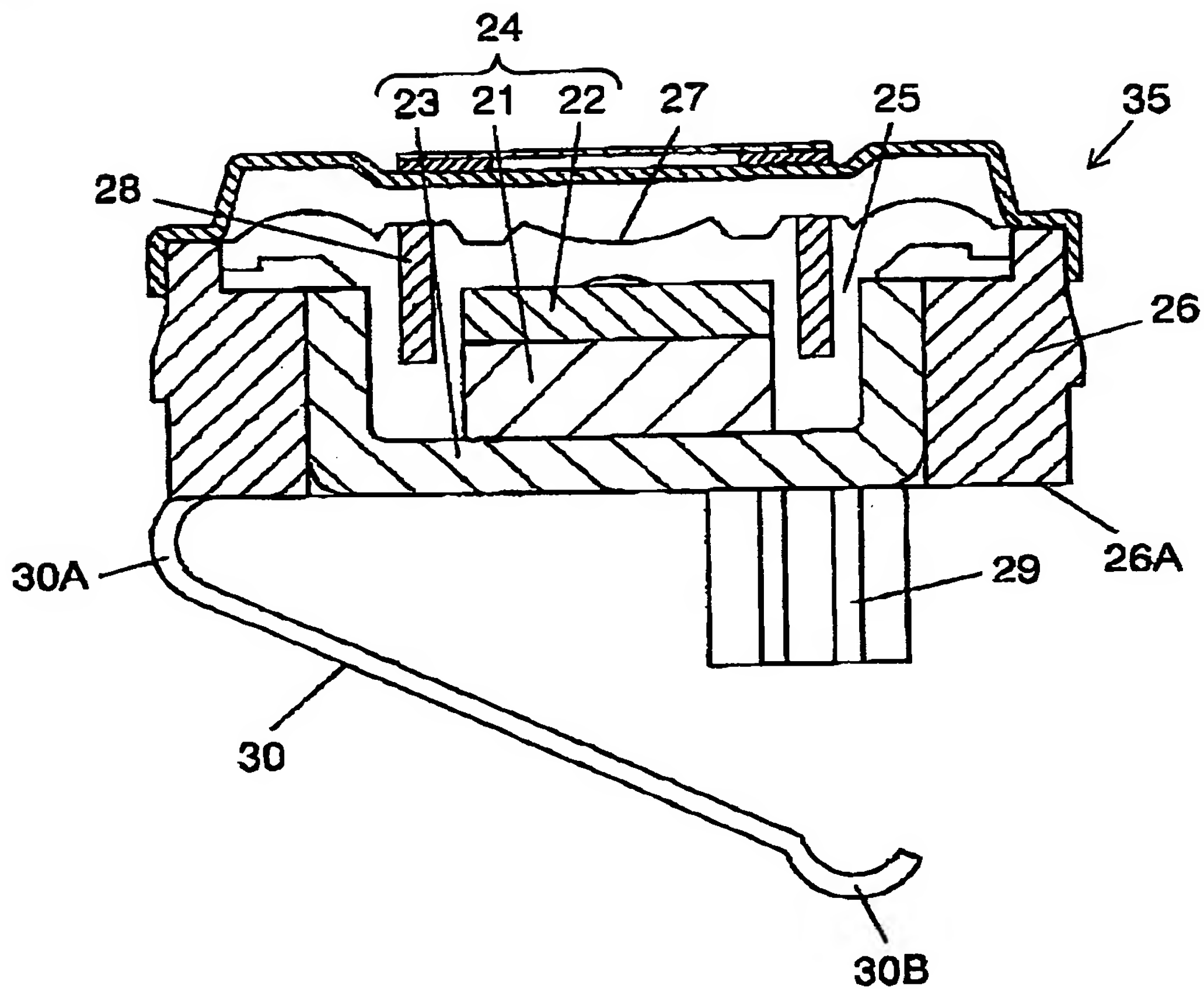
- [0022] 本発明による電気音響変換器は、信頼性や品質の向上化が必要な映像音響機器や情報通信機器、ゲーム機器等の電子機器に適用できる。

請求の範囲

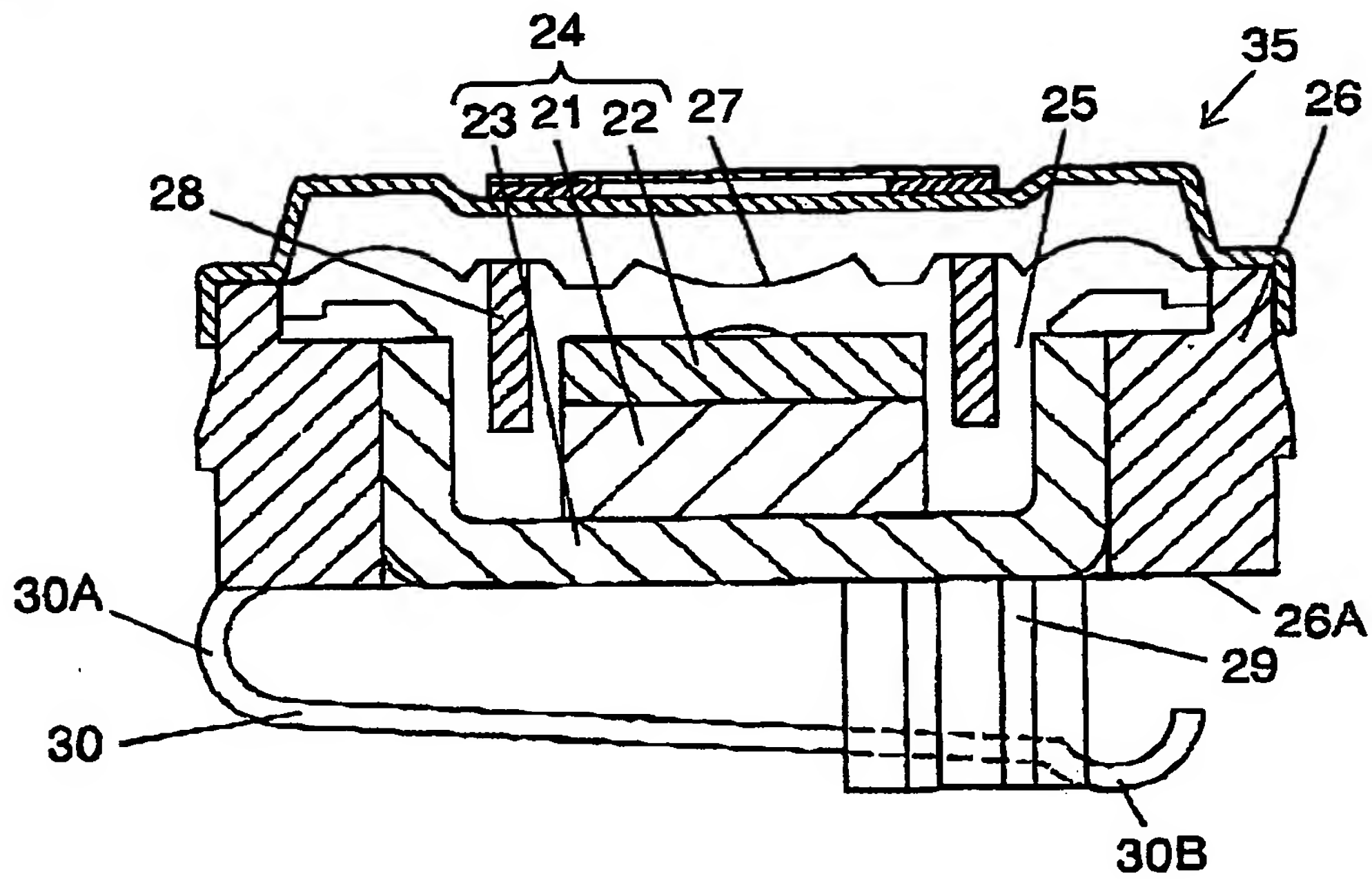
- [1] 磁気回路と、
前記磁気回路に結合されたフレームと、
前記フレームの周縁部に結合された振動板と、
前記振動板に結合されるとともに、その一部が前記磁気回路の磁気ギャップに配置されたボイスコイルと、
バネ性と導電性とを有する金属板からなり、その一部が前記フレームに固定されるとともに、折り曲げ部と外部回路に接続するための接点部とを有し、前記ボイスコイルに電氣的に接続されたターミナルと、
前記ターミナルを構成する前記金属板の折り曲げを金属材料の可逆限界値以内に規制するように、前記ターミナルの前記折り曲げ部より前記フレーム側の、前記ターミナルを構成する前記金属板の外周に設けられ、前記ターミナルの前記接点部側が前記フレームから突出する面から突出するストッパと、を備えた、
電気音響変換器。
- [2] 前記ストッパは前記ターミナルの前記接点部側が前記フレームから突出する面から実質的に垂直に突出している、
請求項1記載の電気音響変換器。
- [3] 前記ターミナルの前記接点部側が前記フレームから突出する面に対向する前記ストッパの端面が、前記ターミナルの前記接点部側が前記フレームから突出する面に実質的に平行である、
請求項1記載の電気音響変換器。
- [4] 前記ストッパは、複数のストッパの1つであり、前記ターミナルには前記複数のストッパが設けられた、
請求項1記載の電気音響変換器。
- [5] 前記ストッパは、前記ターミナルの前記接点部側が前記フレームから突出する面の正面視において 0° を超え 180° 未満の角度を互いの間に形成する2つの面を有する、
請求項1記載の電気音響変換器。

- [6] 前記2つの面が実質的に直交している、
請求項5記載の電気音響変換器。
- [7] 前記ストップの前記フレームから突出する方向と実質的に平行な補強リブが前記ストップに形成された、
請求項1記載の電気音響変換器。
- [8] 磁気回路と、
前記磁気回路に結合されたフレームと、
前記フレームの周縁部に結合された振動板と、
前記振動板に結合されるとともに、その一部が前記磁気回路の磁気ギャップに配置されたボイスコイルと、
パネ性と導電性とを有する金属板からなり、その一部が前記フレームに固定されるとともに、折り曲げ部と外部回路に接続するための接点部とを有し、前記ボイスコイルに電気的に接続されたターミナルと、
前記ターミナルを構成する前記金属板の折り曲げを金属材料の可逆限界値以内に規制するように、前記ターミナルの前記折り曲げ部より前記フレーム側の、前記ターミナルを構成する前記金属板の外周に設けられ、前記ターミナルの前記接点部側が前記フレームから突出する面から突出するストップと、を有する電気音響変換器と、
前記電気音響変換器と前記接点部において電気的に接続され、前記電気音響変換器に給電する電子回路と、を備えた、
電子機器。

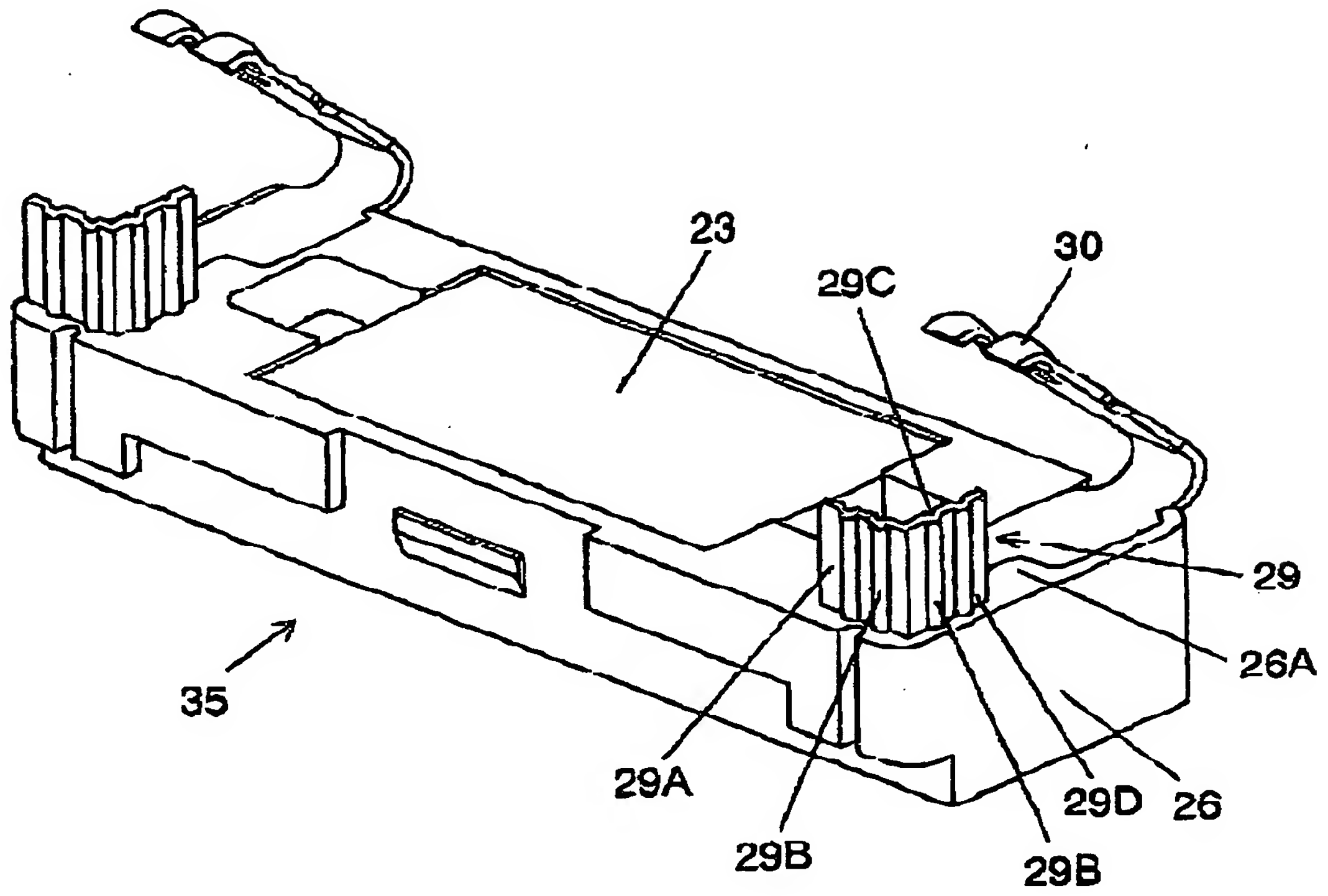
[図1]



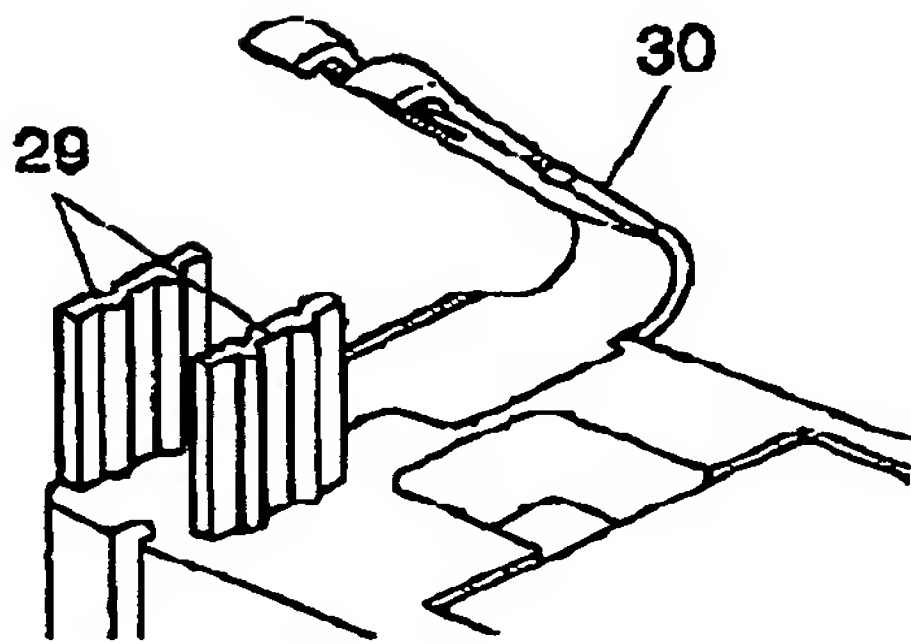
[図2]



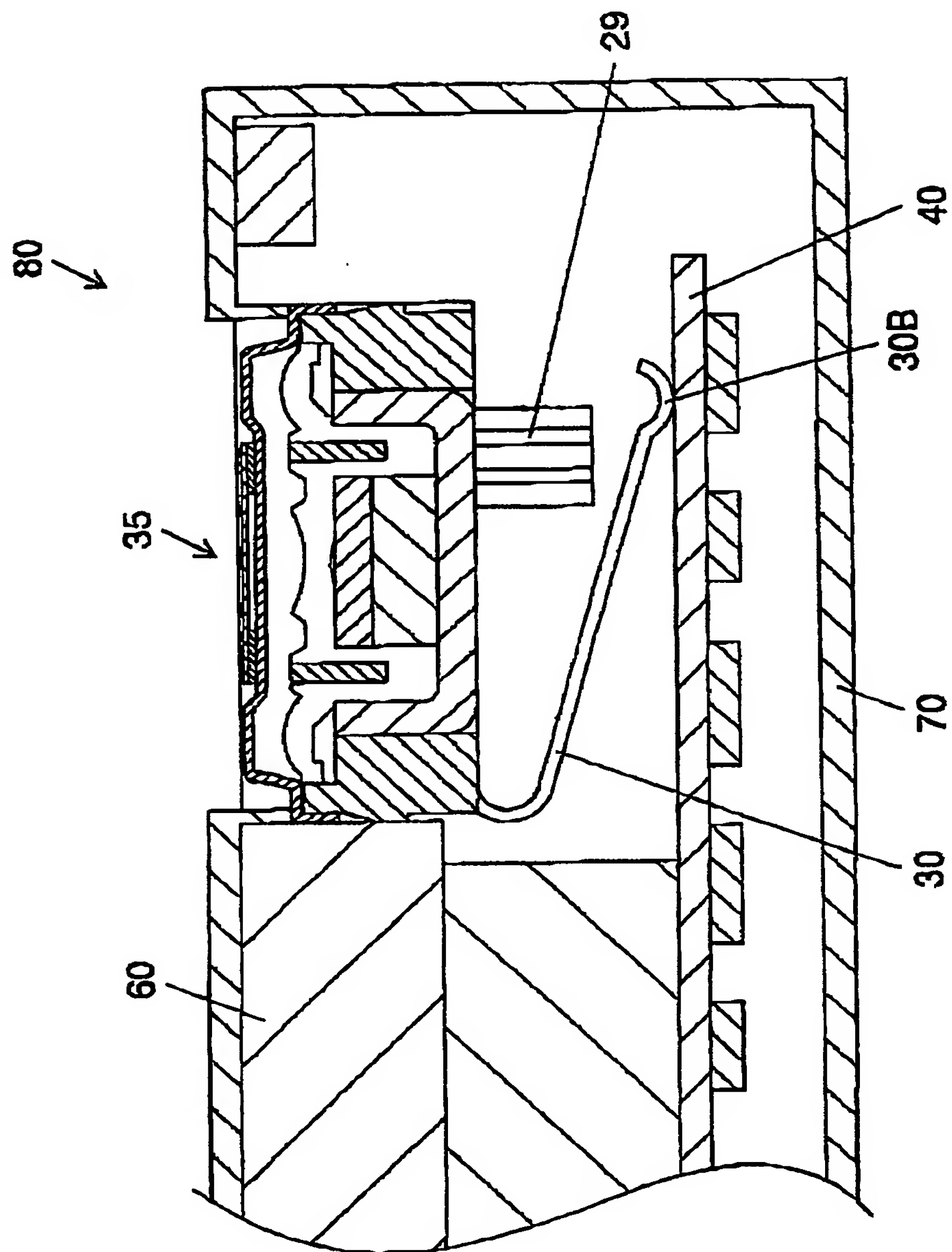
[図3A]



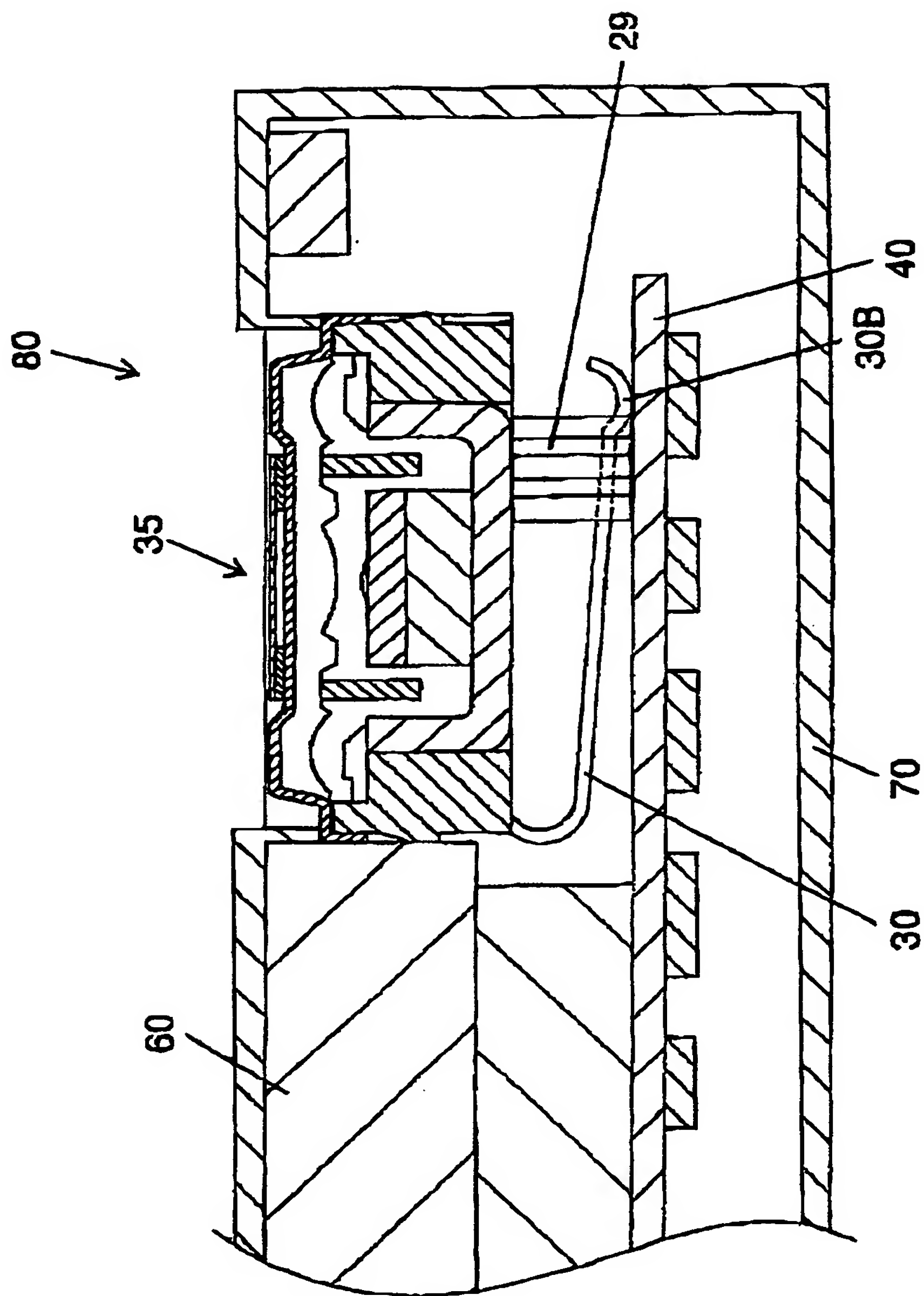
[図3B]



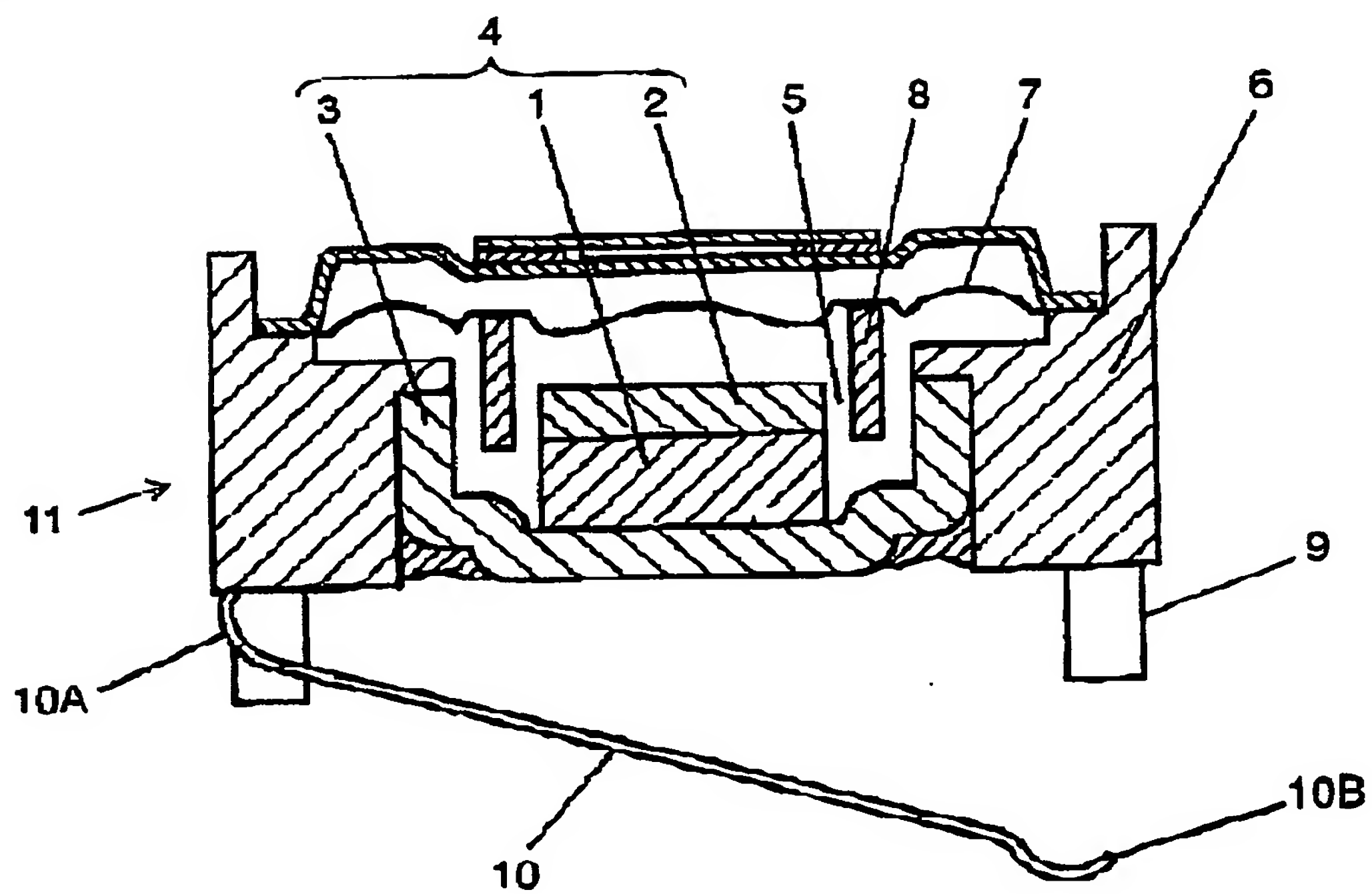
[図4]



[図5]



[図6]



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/011414

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ H04R1/02, 1/06, 7/12, 9/02

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ H04R1/02, 1/06, 7/12, 9/02

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	JP 2003-37890 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 07 February, 2003 (07.02.03), All pages; all drawings (Family: none)	1-8
Y	JP 2000-149700 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 May, 2000 (30.05.00), All pages; all drawings (Family: none)	1-8
A	JP 7-211937 A (Matsushita Electronics Corp.), 11 August, 1995 (11.08.95), All pages; all drawings (Family: none)	1-8

☐ Further documents are listed in the continuation of Box C.☐ See patent family annex.

* Special categories of cited documents:

- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
26 September, 2005 (26.09.05)Date of mailing of the international search report
11 October, 2005 (11.10.05)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.7 H04R1/02, 1/06, 7/12, 9/02

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.7 H04R1/02, 1/06, 7/12, 9/02

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1998年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使った電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
Y	JP 2003-37890 A (松下電器産業株式会社) 2003.02.07,全頁、全国 (ファミリーなし)	1-8
Y	JP 2000-149700 A (松下電器産業株式会社) 2000.05.30,全頁、全国 (ファミリーなし)	1-8
A	JP 7-211937 A (松下電子工業株式会社) 1985.08.11,全頁、全国 (ファミリーなし)	1-8

F. C欄の続きにも文献が列挙されている。

G. パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」 特に関連のある文献ではなく、一般的技术水準を示すもの
「E」 国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
「L」 優先権主張に拠る提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
「O」 口頭による開示、使用、展示等に関する文献
「P」 国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献
「T」 国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
「X」 特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
「Y」 特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
「&」 同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日

20.09.2006

国際調査報告の発送日

11.10.2005

国際調査機関の名称及びあて先

日本国特許庁 (ISA/JP)

郵便番号100-8915

東京都千代田区霞が関三丁目4番8号

特許庁審査官 (権限のある職員)

志摩 光一郎

電話番号 03-8581-1101 内線 8541

52

8738

様式PCT/ISA/210 (第2ページ) (2004年1月)

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☐ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☒ **FADED TEXT OR DRAWING**

☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.